

PAT-NO: JP356159865A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56159865 A  
TITLE: THIN FILM MAGNETIC HEAD  
PUBN-DATE: December 9, 1981

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
TAKAHASHI, MINORU

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
FUJITSU LTDN/A

APPL-NO: JP55062989  
APPL-DATE: May 13, 1980

INT-CL (IPC): G11B017/32 , G11B005/12 , G11B005/60

## ABSTRACT:

PURPOSE: To enable to stably float a slider by selecting the depth of a groove of core rail etc. so as to take a specified value against the floating height.

CONSTITUTION: When the minimum floating point of heights h0 and h1 of a core rail groove 6, etc. on both sides of a core rail 3, which is shallower than an escape groop 5 for floating air on both sides of the core rail 3 which is provided with a head gap 11 on its end, and the cutback points E0 and E1 are selected so as to satisfy the terms of the expression I, the floating characteristic is stabilized. For a flat form which has no taper part in a groove 5, select the depth of the groove so as to satisfy the terms of the expression II, then the same result is obtained.

COPYRIGHT: (C)1981, JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-159865

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 11 B 17/32  
5/12  
5/60

識別記号  
庁内整理番号  
7630-5D  
7426-5D  
7630-5D

⑭ 公開 昭和56年(1981)12月9日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 薄膜磁気ヘッド

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑯ 特 願 昭55-62989

⑰ 出 願 人 富士通株式会社

⑱ 出 願 昭55(1980)5月13日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 発 明 者 高橋実

⑳ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜磁気ヘッド

2. 特許請求の範囲

磁気記録媒体面に対向して略平行に配置された浮上面の空気流入部にテーバが形成され、その空気流出部にヘッドが配置されてなるスライダを有し、該浮上面は空気流入部から空気流出部にわたつて且つヘッド取付位置の延長上に形成されたコアレールの両側に空気流を案内する第1の溝と、該第1の溝とコアレール間に形成された該第1の溝深さより浅く形成されてなる第2の溝とを形成されてなる薄膜磁気ヘッドにおいて、前記空気流出部における前記第2の溝深さを $E_0$ 、また前記コアレール上のテーバ面および平行面の切返し点までの浮上高さを $h_1$ 、該切返し点位置における前記第2の溝深さを $E_1$ 、前記磁気記録媒体面より前記スライダの空気流出部のコアレール面までの浮上高さを $h_0$ としたとき、

$$h_1 > h_0$$

$$E_1 \geq 10h_1$$

$$E_0 \geq 10h_0$$

を満足することを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

2. 特許請求の範囲第1項記載の薄膜磁気ヘッドにおいて

$$E_0 \geq 10h_1$$

を満足することを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

3. 発明の詳細な説明

本発明は薄膜磁気ヘッドに関し、浮上特性の良好な薄膜磁気ヘッドの形状に係る。

電子計算機システムの利用量及び方法が増大且つ多様化し、それに伴い外部記憶容量の増大を強く要求されているため、磁気ディスク装置も高速化、大容量化が進んでいる。

一方フォトリソグラフィ技術を始めとする薄膜技術が発達して来たため、上記の要求に対応して薄膜磁気ヘッドの開発が、磁気ディスク装置の薄膜化による性能向上の重要な一環として推進されている。

しかるに、薄膜磁気ヘッドは従来のモノリシック

ク形磁気ヘッドに比しヘッドギャップ及びコイルに関する寸法形状比が大きく変わり、そのためコンタクトスタートストップ型にて用いる場合は従来のモノリシック形コアスライダにおいては問題にならなかつたコイル幅とコアレール巾の関係が、スライダ浮上特性改善の上で重要な問題となり、スライダに設けた空気逃げ溝をヘッドギャップ部とコイル部に係わる部分に一段設け更に従来のモノリシック形コアスライダにおけると同様の深い第二段目の空気逃げ溝を設けているが浮上特性を安定にする事が困難であつて、記録書き込み/読出し特性の不良やヘッドクラッシュ発生等の障害を除去するために多大の労力を要していた。

本発明はこれらの問題を解決して効率良く且つ論理的に浮上特性の良いスライダを提供せんとするものであつて、その目的は、

磁気記録媒体面に対向して略平行に配置された浮上面の空気流入部にテーパが形成され、その空気流出部にヘッドが配置されてなるスライダを有

し、該浮上面は空気流入部から空気流出部にわたつて且つヘッド取付位置の延長上に形成されたコアレールの両側に空気流を案内する第1の溝と、該第1の溝とコアレール間に形成された該第1の溝深さより浅く形成されてなる第2の溝とを形成されてなる薄膜磁気ヘッドにおいて、前記空気流出部における前記第2の溝深さを $E_0$ 、また前記コアレール上のテーパ面および平行面の切返し点までの浮上高さを $h_1$ 、該切返し点位置における前記第2の溝深さを $E_1$ 、前記磁気記録媒体面より前記スライダの空気流出部のコアレール面までの浮上高さを $h_0$ としたとき、

$$h_1 > h_0$$

$$E_1 \geq 10h_1$$

$$E_0 \geq 10h_0$$

を満足することを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

2. 特許請求の範囲第1項記載の薄膜磁気ヘッドにおいて

$$E_0 \geq 10h_1$$

を満足することを特徴とする薄膜磁気ヘッドによ

り達成できる。

以下、図面を用いて本発明の一実施例について説明する。第1図は本発明の薄膜ヘッドの一実施例の斜視図である。

同図において薄膜磁気ヘッド部1はスライダ部2の空気流出端面に接着され、表面を保護ガラス層13により被覆されている。

記録担体は図示していないが、同図の上方に位置し、記録担体が高速回転した場合に生ずる表面気流とコアレール3及び浮上面レール4との間に生ずる浮力を受けてスライダ部が浮上する。

従来はモノリシック形ヘッドは同図5に相当する空気逃げ溝が充分大であり安定な浮上特性が得られていた。一方薄膜ヘッドは全体が微小となり特に浮上面と薄膜コイル部の距離(ギャップ深さ相当)が数 $\mu\text{m}$ 程度と微小なためコアレール形成が困難であり、新規な加工技術であるイオンエッチング処理等を導入して、同図11のヘッドギャップ部とコイル9とに係る部分に更にコアレール溝6を設けている。

なお、このコアレール溝6はエッチング処理等により形成され加工精度が高められるので、浮上面レール4にも同様の浮上面レール溝7を同時形成することにより、空気逃げ溝5の機械加工精度を下げて加工を楽に行えるメリットを生ずる。

同図の薄膜磁気ヘッド部は前述のコイル9の他に上部磁性層8、下部磁性層10よりなり前述のヘッドギャップ11を形成している。

コイル9からは引出線が出て端子12に接続されている。第2図は第1図の正面図であつて、コアレール溝6及び浮上面レール溝7のヘッドギャップ両側部溝深さ $E_0$ を示す

第3図はスライダ浮上時の関係寸法説明図であつて、最小浮上高さ $h_0$ 、切返し点浮上高さ $h_1$ 、ヘッドギャップ両側部溝深さ $E_0$ 、切返し点両側部溝深さ $E_1$ 、スライダ長さ $L$ 、テーパ長さ $L_r$ 、テーパ角 $\alpha_r$ 、浮上力中心距離 $L_s$ を示す。

第4図は本発明の一実施例の外形図であつて、コアレール溝6及び浮上面レール溝7(以後溝と略称す)はフラット形状である。

第5図は同じく他の実施例の外形図であつて、溝6及び7はフラット部とテーパ部よりなつてゐる。

第4図及び第5図の両図においてa)は側面図、b)は底面図、c、fは正面図であつて、コアレール溝6、浮上面レール溝7、ヘッドギャップ両側部溝深さ $E_0$ 、切返点両側部溝深さ $E_1$ 、テーパ角 $\alpha_r$ を示す。

但し薄膜ヘッド部は図示せず。

第4図の型のスライドに対する浮上圧力分布図を第6図に、又第5図の型のスライドに対する浮上圧力分布図を第7図に示す。

第6図、第7図のいずれにおいてもコアレール(第4.5図の6)中央における浮上圧力 $P$ はスライド面の切返点 $h_1$ で最大となり、最小浮上高さ $h_0$ の点で次のピークを生じている。

第4図、第5図に示す溝6及び7における浮上圧力 $P_1$ は空気流入側のテーパ附近に発生し、溝幅が大きくなると浮上力は無視出来ない。

浮上圧力 $P_1$ により空気流入側に浮力を生じて

上特性は満足された。

従つて切返点浮上高さ $h_1$ と溝深さ $E_1$ との関係を調べると、

$E_1 \geq 10h_1$  なる関係を満足すればスライドの浮上特性が安定なことが判明した。

この関係に基づいたスライド形状は第4図及び第5図に示す形状でもよいが、更に諸条件を考えると、ヘッドギャップ両側部溝深さ $E_0$ はギャップ深さ及びコイル部の張り出しとの兼ね合いで大きくはできない。更に又ギャップ深さが大となると磁気ヘッドの書き込み/読出し効率が低下するため10 $\mu$ m程度が限度である。

この制約と安定な浮上特性を得るための前式( $E_1 \geq 10h_1$ )の両方を満足するために新たなスライド形状を考案し、その一例を第10図に示した。

切返点の近傍において $E_1 \geq 10h_1$ となる如く深い溝を形成し、最小浮上位置(ギャップ近傍)では、 $E_0 \geq 10h_0$ と切返点よりも浅くて窪む形状である。

スライドは目標値より立ち上がつて浮上するが、その浮上力及び浮上力中心を最適にする事が浮上特性を良くするために必要であることが判明した。そのため第4図、第5図の溝6,7を最小浮上高さ $h_0$ 、切返点浮上高さ $h_1$ と関係づけるとスライドの設計指針が得られる。

これらの要因諸量の間の関係を実験的に求めたものが、第8図のスライド浮上力曲線と第9図のスライド浮上力中心位置曲線である。

第8図のスライド浮上力曲線はスライドの浮上力 $F$ 重力グラム(grf)が第4.5図の溝6,7の深さ $E_0, E_1$ の変化に対して変化する状況を示し、実験的に求めた設計目標値に対して次第に収斂してゆく様子を示している。

第8図、第9図において曲線Aは第4図の溝型のスライド、曲線Bは第5図の溝型のスライドの場合を示す。

実験結果に照れば第8図において目標浮上力の5%以内(同図破線)第9図において目標浮上力中心の2.5%以内(同図破線)を目安にすれば浮

この $E_0$ から $E_1$ への変化は直線的に振り込んでも又曲線状に振り込んでも効果は変わらない。

この第10図のスライド形状の浮上力は第8図のcに、又浮上力中心位置は第9図のcに示してある。

第8.9図の結果から明らかなように、均一溝深さで $E_1 \geq 10h_1$ を満足した形状に比べて2段階となして $E_0 \geq 10h_0, E_1 \geq 10h_1$ を満足した場合でも同等の浮上特性が得られている。

以上述べた如く、本発明によれば従来経験的に試行錯誤を重ねて製作していた薄膜ヘッドのスライドを、一定の関係式を用いて設計可能としたもので、その結果に基づき複雑な条件に左右される薄膜ヘッドのスライドを最適形状となし得るのでその効果多大である。

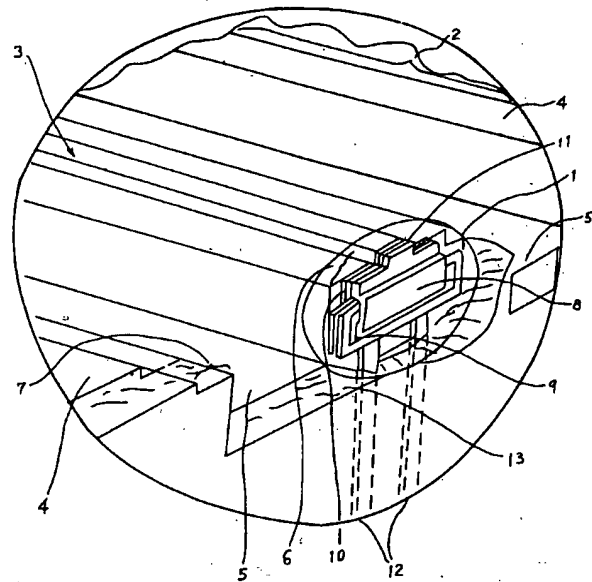
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の薄膜ヘッドの一実施例の斜視図であり、第2図は同じく正面図、第3図はスライド浮上時の関係寸法説明図、第4図は同じく一実施例の外形図、図中a)は側面図、b)は底面図、c)は正面図、第5図は同じく他の実施例の

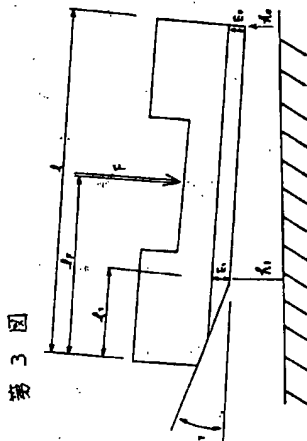
外形図、図中 a), b), c) は第 4 図と同じ、第 6 図は第 4 図のスライダの浮上圧力分布図、第 7 図は第 5 図のスライダの浮上圧力分布図、第 8 図はスライダ浮上力曲線、第 9 図はスライダ浮上力中心位置曲線、第 10 図は本発明の他の実施例の外形図である。

図中、1 は薄膜磁気ヘッド部であり、2 はスライダ部、3 はコアレール、4 は浮上面レール、5 は空気逃げ溝、6 はコアレール溝、7 は浮上面レール溝、8 は上部磁性層、9 はコイル、10 は下部磁性層、11 はヘッドギャップ、12 は端子、13 は保護ガラス層、 $h_0$  は最小浮上高さ、 $h_1$  は切返点浮上高さ、 $E_0$  はヘッドギャップ部（＝最小浮上高部）溝深さ、 $E_1$  は切換点溝深さ、 $l$  はスライダ長さ、 $l_1$  はテーパ長さ、 $\alpha$  はテーパ角、 $d_0$  は浮上中心距離である。

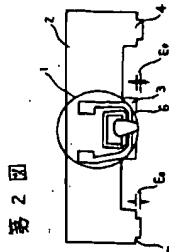
第 1 図



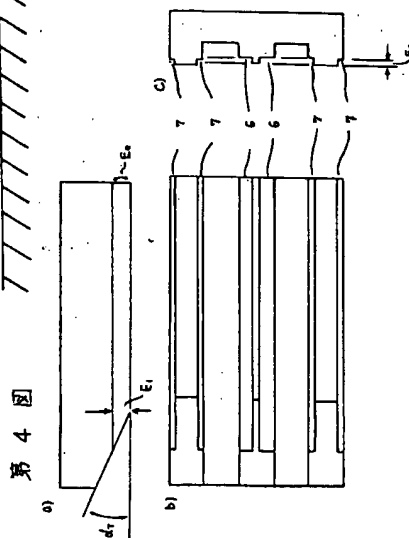
代理人 弁理士 松岡安輝郎



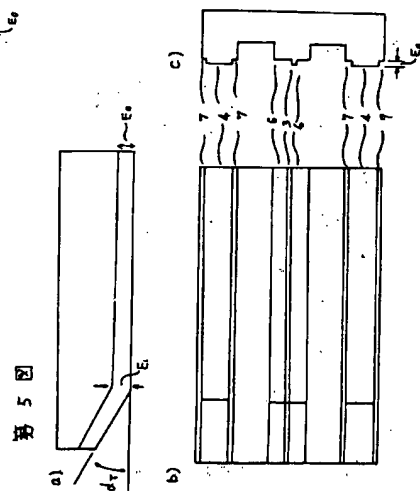
第 3 図



第 2 図

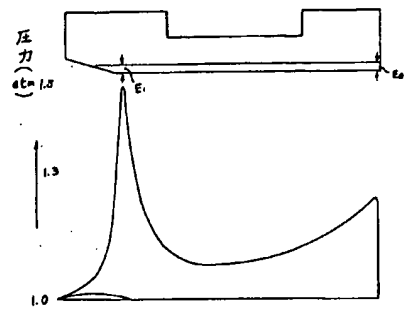


第 4 図

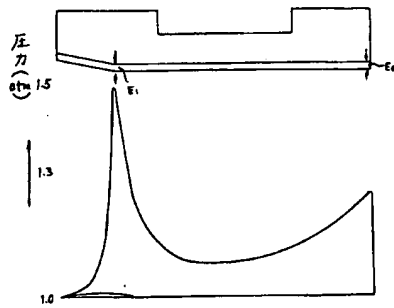


第 5 図

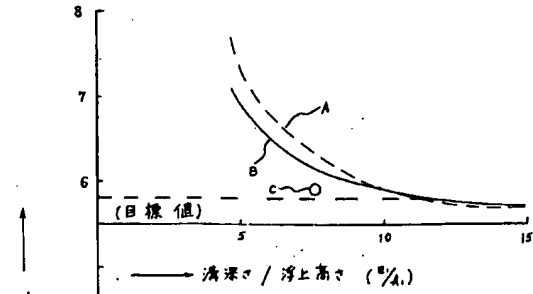
第 6 図



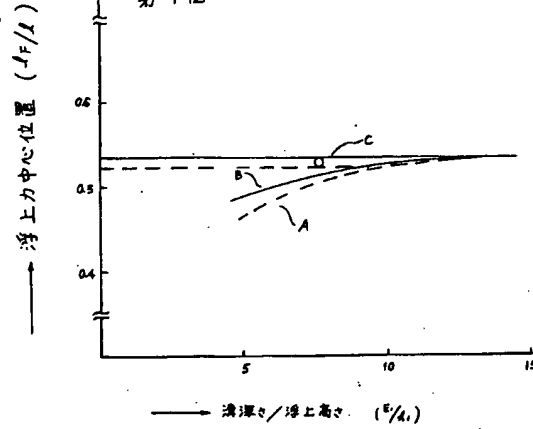
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

